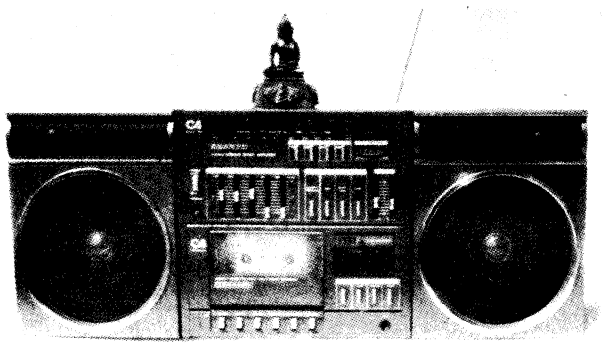
Radiomagnetofon stereofoniczny Sanyo C-4

Radiomagnetofon Sanyo C-4 był sprzedawany w kraju w sklepach Pewex'u. Duża liczba tych urządzeń była również sprowadzona do kraju indywidualnie.

Radiomagnetofon C-4 składa się z tunera, wzmacniacza m.cz. z zasilaczem, magnetofonu kasetowego oraz dwóch kolumn głośnikowych. Każda z części wchodzących w skład zestawu (tuner ze wzmacniaczem, magnetofon, kolumny) może być połączona z pozostałymi (patrz fot.) lub rozstawiona oddzielnie. Uzyskanie szerokiej bazy przy odsłuchu stereo wymaga jednak przedłużenia przewodów prowadzących do kolumn. Wzmacniacz m.cz. jest wyposażony w korektor graficzny.
Układ elektroniczny jest wykonany w formie modułów na oddzielnych płytkach, połączonych z pozostałymi za pomocą gniazd i wiązek przewodów z wtykami. Wszystkie funkcje są sterowane klawiszami typu „soft-touch", wymagającymi bardzo małej siły do przełączenia.



Fot. L. Kossobudzki

DANE TECHNICZNE

Odbiornik

Zakresy częstotliwości:
D, S, K (6 ÷ 18 MHz), U (65 ÷ 73 MHz dla wersji europejskiej z pasmem OIRT, 88 ÷ 108 MHz dla wersji jw. z pasmem CCIR).
S, K1 (2,3 ÷ 7,3 MHz), K2 (7,3 ÷ 22 MHz), U (88 ÷ 108 MHz) dla wersji dalekowschodniej
Czułość:
UKF mono – 2,0 μV przy S/N = 80 dB
średnie – 350 μV przy odbiorze z anteny ferrytowej
K1 – 25 μV, K2 – 10 μV

Wzmacniacz

Moc wyjściowa: 2 × 4 W/3Ω (sinus)

wejścia:	
PHONO	3,5 mV/47 kΩ
AUX	450 mV/47 kΩ
TAPE PLAY	450 mV/47 kΩ
wyjścia:	
TAPE REC	450 mV
SPKR	3 ÷ 8 Ω (głośnik)
PHONES	8 Ω ÷ 10 kΩ (słuchawki)
Korektor:	±8 dB na częstotliwościach: 100 Hz, 300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 12 kHz,
Pasmo:	70 Hz ÷ 30 kHz ± 3 dB

Magnetofon

Taśma: żelazowa lub metalowa
Czas przewijania: 110 s dla kasety C-60
Pasmo: 40 ÷ 14 000 Hz dla taśmy żelazowej, 40 ÷ 17 000 Hz dla taśmy metalowej
Nierównomierność przesuwu taśmy: 0,07%
Wejścia:

MIC	1,5 mV/10 kΩ
LINE IN	300 mV/60 kΩ
LINE OUT	400 mV/2 kΩ

Zestawy głośnikowe: dwugłośnikowe, głośnik nisko-średniotonowy ∅ 12 cm, głośnik wysokotonowy piezoelektryczny ∅ 2 cm.
Impedancja: 3 Ω
Maksymalna moc wejściowa: 10 W
Zasilanie:
sieć – 120/220/240 V 50/60 Hz, pobór mocy 14 W
baterie – 12 V = (osiem baterii R-20 lub akumulator samochodowy)
Rozmiary całości w stanie złożonym: 570 × 200 × 222 mm
Masa: 8,7 kg wraz z kompletem baterii

OPIS UKŁADU ELEKTRYCZNEGO

Oznaczenia podawane w następującym tu opisie są zgodne ze schematem fabrycznym oraz opisem elementów na płytkach drukowanych.

Odbiornik

Schemat tunera jest przedstawiony na rys. 1.
Sygnał UKF z anteny teleskopowej jest doprowadzany przez filtr pasmowy L101 (dostrojony do środkowej częstotliwości pasma) do wzmacniacza w.cz. pracującego z tranzystorem Q101 w układzie OB. Wzmacniacz w.cz. jest obciążony obwodem rezonansowym złożonym z cewki L102, kondensatora C105 oraz trymera VC1.1 i sekcji VC-1 kondensatora strojeniowego.
Wzmocniony sygnał w.cz. jest doprowadzony przez kondensator C108 do bazy mieszacza pracującego z tranzystorem Q102; w to samo miejsce jest doprowadzany przez kondensator C123 sygnał z heterodyny, pracującej z tranzystorem Q103. W obwodzie heterodyny znajduje się dioda D102, pracująca w układzie ARCz.
Sygnał p.cz. wydzielony przez obwód rezonansowy T201 jest wstępnie wzmacniany w wzmacniaczu separującym z tranzystorem polowym Q201, którego obciążeniem jest filtr piezoceramiczny określający selektywność odbiornika.
Po przejściu przez filtr CF201 sygnał p.cz. jest doprowadzony do wejścia (końcówka 1) układu scalonego IC201, który zawiera dwa oddzielne wzmacniacze p.cz. z detektorami, przełączane elektrycznie napięciami doprowadzanymi do końcówki 3. Po detekcji w układzie detektora kwadraturowego sygnał m.cz. z końcówki 9 układu IC201 zostaje przez kondensator C211 i przełącznik S1-a (klawisz FM) doprowadzany do wejścia dekodera PLL pracującego z układem scalonym IC301.
Obwód rezonansowy T202 dołączony do końcówki 8 układu IC201 jest dostrojony do środkowej częstotliwości filtru CF201, zapewniając właściwe przesunięcie fazy. Potencjometr SVR310 służy do nastawiania częstotliwości generatora przestrajanego napięciem (VCO) na wartość 19 kHz. Potencjometr SVR309 służy do optymalizacji separacji kanałów. Tranzystory Q302 i Q303 pracują jako filtry aktywne 19 kHz, eliminujące resztki sygnału podnośnej 19 kHz.
Sygnały AM z anteny zewnętrznej są doprowadzane przez cewkę L151 do wtórnika separującego z tranzystorem Q151. Z emitera wtórnika sygnał jest doprowadzany do obwodów wejściowych, które są strojone jedną sekcją VC-3 kondensatora obrotowego

Do zasilania pozostałych układów jest wykorzystywane napięcie 8,8 V stabilizowane w układzie pracującym z tranzystorem Q951. Napięcie to jest doprowadzane za pomocą przełączników S4-2 (STEREO/MONO), S2-1-1 i S2-1-2 (TUNER) do styków A i D gniazda przewodu, łączącego wzmacniacz z płytką tunera. Napięcie 14,6 V doprowadzane do magnetofonu jest stabilizowane w układzie pracującym z tranzystorem Q903.
Napięcie stabilizowane 9 V służy do zasilania silnika. Drugi stabilizator z tranzystorami Q901 i Q902 zapewnia bardzo stabilne napięcie 7 V, zasilające tor wzmacniający oraz napięcie 11,7 V do wskaźnika wysterowania. Kolejny stabilizator z tranzystorem Q601 zapewnia napięcie zasilania generatora prądu podkładu.

Magnetofon

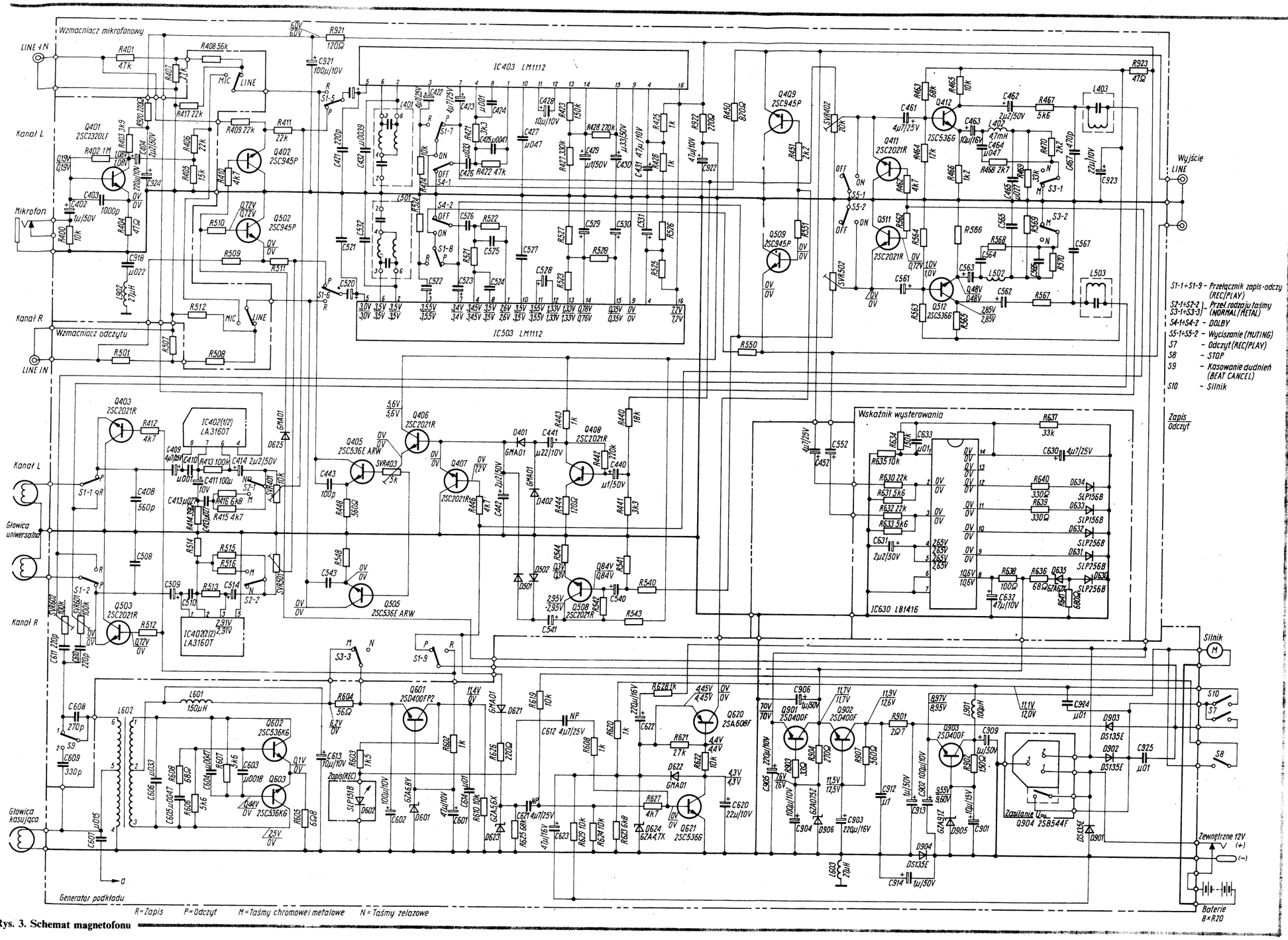
Schemat magnetofonu przedstawiono na rys. 3
Dla uproszczenia podano opis jednego kanału (lewego).
Sygnał z głowicy uniwersalnej przez przełącznik S1-1 (zapis–odczyt) jest doprowadzany do wzmacniacza wstępnego z układem scalonym IC402. Układ sprzężenia zwrotnego tego wzmacniacza jest przełączany w zależności od używanej taśmy.
Z wyjścia wzmacniacza wstępnego (końcówka 6 układu scalonego IC402) sygnał jest doprowadzany do potencjometru SVR401 (okresowa regulacja poziomu odtwarzania), po czym, przez styki S1-5 przełącznika zapis–odczyt dochodzi do wejścia (końcówka 5) układu scalonego IC403 (Dolby). Po włączeniu systemu Dolby za pomocą przełącznika S4, przełączniki S1-7 i S4-1 włączają w tor sygnału tę część układu scalonego, która wprowadza korekcję przy zapisie i odczycie. Przy wyłączonym systemie Dolby sygnał z końcówki 7 układu scalonego IC403 jest doprowadzony przez przełącznik S1-7 bezpośrednio do wyjścia LINE. Równolegle do wyjścia jest włączony układ wyciszania (tranzystor T409), wyciszający szumy i zakłócenia powstające podczas przewijania taśmy. Napięcie wyjściowe jest też doprowadzone przez kondensator C452 do wejścia wskaźnika wysterowania z układem scalonym IC630.
Sygnał wejściowy z tunera, gramofonu lub gniazda LINE IN dochodzi przez przełącznik LINE–MIC do przełącznika zapis–odczyt S1-5. Wejście mikrofonowe jest monofoniczne, a sygnał z mikrofonu po wzmocnieniu przez tranzystor Q401 jest doprowadzany równolegle do wejścia obu kanałów.

Sygnały m.cz. są doprowadzane dalej do wejścia (końcówka 5) układu Dolby (IC403). Przy włączonym systemie Dolby sygnał ten, przez przełączniki S1-7 i S4-1, zostaje doprowadzony do tej części układu scalonego IC403, która wprowadza korekcję przy zapisie i odczycie (końcówka 3).

Z końcówki 7 układu scalonego IC403 sygnał zostaje doprowadzony do regulatora wzmocnienia toru odczytu (potencjometr SVR 402) oraz do wzmacniacza z tranzystorem Q408, sterującego podwajacz napięcia z diodami D401 i D402. Występujące na kondensatorze C442 napięcie wyprostowane steruje wzmacniacz ARW z tranzystorami Q406 i Q405. Napięcie ARW jest wytwarzane przy tym z sygnału obu kanałów, sterowany jest jednocześnie tranzystor Q505 wzmacniacza ARW prawego kanału. Napięcia wyjściowe z tranzystorów Q405 i Q505 sterują wejścia regulacyjne układów scalonych Dolby IC403 i IC503. ARW nie jest odłączana.

Do wyciszania sygnałów powstających podczas przełączania, przewijania itp. służy przełącznik S5-1 (REC MUTE) i tranzystor Q411, sterowany przez wzmacniacz z tranzystorami Q620 i Q621. Z suwaka potencjometru SVR402 sygnał m.cz. jest doprowadzany do bazy tranzystora Q412 pełniącego funkcję wzmacniacza sygnału, zawierającego układ korekcji dla różnych rodzajów taśmy. Z kolektora tego tranzystora sygnał m.cz., przez obwód L403 zapobiegający przedostawaniu się prądu podkładu oraz przez przełącznik S1-1, jest doprowadzany do głowicy uniwersalnej. Wielkość prądu podkładu jest ustawiana za pomocą potencjometru SVR601. Przełącznik S9 umożliwia zmianę częstotliwości generatora prądu podkładu w razie występowania gwizdów interferencyjnych podczas nagrywania na falach średnich. Generator podkładu pracuje w układzie przeciwsobnym z tranzystorami Q602 i Q603. Amplituda prądu podkładu jest zmieniana za pomocą przełącznika S3-3 zależnie od użytej taśmy.

(lfa)



Rys. 3. Schemat magnetofonu

Dla każdego zakresu AM przewidziano oddzielny mieszacz samodrgający (tranzystory Q161, Q171 i Q181) pracujący w układzie Hartley'a. Obwody oscylatora są strojone sekcją VC-4 kondensatora obrotowego. Produkty mieszania są przesyłane przez przełącznik S3-c lub S2-b do odpowiedniego filtru p.cz., w którym następuje wydzielenie sygnału p.cz. Wymagana selektywność toru p.cz. jest określona przez filtr piezoceramiczny CF251. Po przejściu przez ten filtr sygnał p.cz. zostaje doprowadzony do końcówki 16 układu scalonego IC201, w którym następuje wzmocnienie i detekcja. Obwód rezonansowy T251, dołączony do końcówki 14, jest dostrojony do p.cz. AM wynoszącej 455 kHz. Sygnał m.cz. występujący na końcówce 12 układu scalonego IC201 zostaje, przez układ z elementami R251, C254, R252 i przełącznik S1-a (sekcja przełącznika zakresów FM), doprowadzony do wejścia dekodera PLL układu IC301 (końcówka 2), który za pomocą przełącznika S1-b zostaje wtedy przełączany w stan pracy monofonicznej. Po przejściu przez stopnie filtrujące/wzmacniające z tranzystorami Q302 i Q303 sygnał AM jest doprowadzany do obu wejść B i C wzmacniacza m.cz.

Napięcie stabilizowane 2 V, występujące na końcówce 7 układu scalonego IC201, służy do zasilania baz mieszaczy samodrgających zakresów AM.

Schemat wzmacniacza m.cz. jest przedstawiony na rys. 2.

Sygnał m.cz. z wyjść B i C tunera zostaje doprowadzony przez przełączniki S2-2 (PHONO) i S2-3 (BAND) do oddzielnych regulatorów siły dźwięku VR701 i VR801 oraz do gniazd TAPE REC znajdujących się na tylnej ściance tunera.

Po przejściu przez dwa oddzielające wtórniki emiterowe z tranzystorami Q701 i Q801 sygnał m.cz. jest doprowadzany do pięciu aktywnych filtrów m.cz. o częstotliwościach środkowych leżących w zakresie 100 Hz÷12 kHz. Filtry te są włączone w gałąź sprzężenia zwrotnego wzmacniaczy operacyjnych, znajdujących się w układzie scalonym IC702. Gdy suwak odpowiedniego potencjometru jest połączony bezpośrednio z nie odwracającym wejściem wzmacniacza (końcówki 4 lub 6 układu scalonego IC702), ma miejsce maksymalne tłumienie odpowiedniej częstotliwości. W drugim skrajnym położeniu potencjometru filtr jest dołączony do nie odwracających wejść obu wzmacniaczy i wielkość sprzężenia zwrotnego maleje przy danej częstotliwości powodując wzrost wzmocnienia.

Z wyjść podwójnego wzmacniacza operacyjnego (końcówki 2 i 8 układu scalonego IC702) sygnał m.cz. zostaje doprowadzony do wejść wzmacniacza wyjściowego z układem scalonym IC703.

Wejście PHONO-AUX służy do wprowadzania sygnałów z innych źródeł, np. gramofonu. Zależnie od położenia przełączników S3-1 i S3-2 (PHONO-AUX) sygnały te, bądź bezpośrednio, bądź też przez wzmacniacz korekcyjny z układem scalonym IC701 są doprowadzane do przełącznika S2-2 (PHONO). Charakterystyka wzmacniacza korekcyjnego jest kształtowana przez układy RC, włączone między końcówki 6 i 7 oraz 3 i 2 układu scalonego IC701, zapewniające prawidłowe odtwarzanie płyt przy użyciu gramofonu z wkładką magnetyczną. Sygnał po korekcji zostaje z końcówek 3 i 6 układu scalonego IC701 doprowadzony przez przełącznik S3-1 i S3-2 do przełącznika S2-2.

Zasilanie

Główny zasilacz radiomagnetofonu jest umieszczony w obudowie tunera i wzmacniacza. Wyprostowane napięcie 14,6 V jest wykorzystywane do zasilania wzmacniacza końcowego m.cz. oraz wyprowadzone do gniazda, do którego dołącza się przewód zasilania magnetofonu. Wyłącznik zasilania nie jest wyłącznikiem sieciowym, jest włączony w obwód napięcia wyprostowanego i nie wyłącza urządzenia z sieci. Przed wyłącznikiem umieszczono przełącznik zasilania sieć-bateria.

Rys. 2. Schemat wzmacniacza m.cz. z korektorem i stopniem mocy oraz zasilacza

Rys. 1. Schemat tunera